

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-207270

(43)Date of publication of application : 28.07.2000

(51)Int.Cl.

G06F 12/00

G06F 13/00

(21)Application number : 11-006072

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 13.01.1999

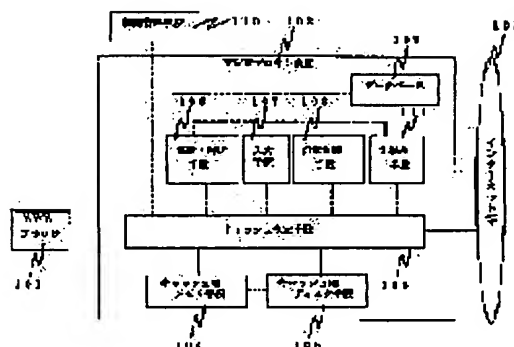
(72)Inventor : ANZAI TOMOYA
YOSHIDA KENICHI

(54) WWW PROXY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To enable an efficient cache processing and to reduce the load on a network by performing the cache process which is fast, efficient, and reliable and prereading WWW data that a user requests with high reliability.

SOLUTION: When a WWW browser 101 sends a request to the WWW proxy device 102, a cache decision means 103 receives the request. The cache decision means 103 passes the URL of requested WWW data to a totalizing and analyzing means 106, which totalizes it as an access frequency. The cache decision means 103 inquires whether the requested WWW data are cached of a cache memory means 104 and a cache disk means 105. When the data are cached, the cache decision means 103 sends the result to the WWW browser 101. Furthermore, the requested WWW data are pre-read.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] In the WWW proxy equipment which carries out the substitute acquisition of the WWW data from WWW server equipment by the request from a WWW browser The memory means for caches and the disk means for caches for this WWW proxy equipment to memorize WWW data temporarily, A total / analysis means to total and analyze the log data of the WWW data transfer on a network, It judges whether these WWW data are memorized with this memory means for caches, or this disk means for caches based on the contents of an input means to input the directions from a user, and this input means and this total / analysis means. Depend and write in this memory means for caches of these WWW data, or this disk means for caches, and it reads. Or the cache judging means which acquires these WWW data from high order WWW proxy equipment or WWW server equipment is provided. This cache judging means carries out the cache of these WWW data that should usually be memorized to this memory means for caches. WWW proxy equipment characterized by carrying out the cache only of the WWW data which fulfill fixed conditions to this disk means for caches about the WWW data with which it overflowed by the permutation of the cache data of this memory means for caches.

[Claim 2] WWW proxy equipment with which this WWW proxy equipment is characterized by only the WWW data of the high order of the access frequency of only the log data of latest fixed period performing cache processing in WWW proxy equipment according to claim 1 among the log data totaled by this total / analysis means.

[Claim 3] the WWW proxy equipment characterize by for the above-mentioned fixed conditions judge whether the cache of the WWW data with which it overflowed by the permutation of the cache data of this memory means for caches be carry out to this disk means for caches in WWW proxy equipment according to claim 1 or 2 to be the high orders of the access frequency of these WWW data totaled by total / analysis means total and analyze the log data of the WWW data transfer on a network .

[Claim 4] WWW proxy equipment characterized by the above-mentioned fixed conditions of judging whether the cache of the WWW data with which it overflowed by the permutation of the cache data of this memory means for caches being carried out to this disk means for caches in WWW proxy equipment according to claim 1 or 2 being the contents of an input of this input means to input the directions from a user.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the WWW proxy equipment which performs cache processing of the WWW data which acquired the WWW data of the target server and were acquired in the substitute in response to a user's request on WWW (World Wide Web).

[0002]

[Description of the Prior Art] The WWW network system using WWW proxy equipment The WWW proxy 1402 which was generally constituted like drawing 14 and received the request from the WWW client 1401 by the side of a user The requested WWW data are acquired from WWW1405 target server in a substitute. It memorizes to cache equipment 1403, and when the WWW data memorized to cache equipment 1403 are requested after that by the client 1401 by the side of a user, the WWW client by the side of a user is answered in the WWW data in cache equipment 1403.

[0003] Under the present circumstances, although a disk unit is usually used as cache equipment "Norifumi Nishikawa, Takafumi Hosokawa and Yasuhide Mori and Kenichi Yoshida, Hiroshi Tsuji and Memory-based architecture for distributed WWW caching proxy and ComputerNetworks And ISDN Systems As stated to (30) 1-7 (1998) pp.205-214" The attempt which is going to accelerate the writing of WWW data and read-out, using a memory apparatus as cache equipment occurs.

[0004] Moreover, about the read-ahead approach which acquires the WWW data of the reference place of the WWW data requested by the user before a user requests, all the WWW data currently referred to are acquired and it stores in the cache. If a user requests the data of a reference place, the time amount which the reference by the side of a user takes will be sharply shortened by answering a letter in the WWW data immediately stored in the cache.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] In the WWW proxy equipment of the above-mentioned Prior art, since the writing to the cache equipment of WWW data and the rate of read-out become a low speed about the case where only a disk unit is used as cache equipment, there is a problem that cache processing and transmission of the WWW data to a user take time amount.

[0006] Moreover, while the writing to cache equipment and the rate of read-out become a high speed about the case where only a memory apparatus is used as cache equipment, there is a problem that the WWW data in a cache will disappear, at the time of the failure the memory itself is hard to use as mass cache equipment since it is expensive compared with a disk.

[0007] Moreover, in order that all the WWW data of the reference place of the WWW data with which all the WWW data of the reference place of the requested WWW data were predicted or requested may also perform a read ahead of the WWW data currently referred to further about the read-ahead approach, many low WWW data of possibility that a user will request succeedingly are also predicted, and have the problem that where of a network load increases as a result.

[0008]

[Means for Solving the Problem] In order to solve the technical problem of the above-mentioned conventional technique, the WWW proxy equipment in this invention The memory means for caches and the disk means for caches for memorizing WWW data temporarily, A total / analysis means to total and analyze the log data of the WWW data transfer on a network, It judges whether these WWW data are memorized with this memory means for caches, or this disk means for caches based on the contents of an input means to input the directions from a user, and this input means and this total / analysis means. The writing by this memory means for caches, or this disk means for caches and the cache judging means which reads or acquires these WWW data from high order WWW proxy equipment or WWW server equipment of these WWW data, It is characterized by providing the control management tool which carries out control management of this WWW proxy equipment using the database and this database for carrying out control management of the WWW proxy equipment, and the read-ahead means which predicts the WWW data of the reference place of the requested WWW data.

[0009] Namely, this invention is set to the WWW proxy equipment which carries out the substitute acquisition of the WWW data from WWW server equipment by the request from a WWW browser. The memory means for caches and the disk means for caches for this WWW proxy equipment to memorize WWW data temporarily, A total / analysis means to total and analyze the log data of the WWW data transfer on a network, It judges whether these WWW data are memorized with this memory means for caches, or this disk means for caches based on the contents of an input means to input the directions from a user, and this input means and this total / analysis means. The writing and the cache judging means which reads or acquires these WWW data from high order WWW proxy equipment or WWW server equipment by this memory means for caches or this disk means for caches of these WWW data are provided.

[0010] Furthermore, this cache judging means is characterized by carrying out the cache of these WWW data that should usually be memorized to this memory means for caches, and carrying out the cache only of the WWW data which fulfill fixed conditions to this disk means for caches about the WWW data with which it overflowed by the permutation of the cache data of this memory means for caches.

[0011] Furthermore, it is characterized by only the WWW data of the high order of the access frequency of only the log data of latest fixed period performing cache processing among the log data by which this WWW proxy equipment was totaled with this total / analysis means, as for this invention.

[0012] Furthermore, this invention is characterized by the above-mentioned fixed conditions of judging whether the cache of the WWW data with which it overflowed by the permutation of the cache data of this memory means for caches being carried out to this disk means for caches being the high orders of the access frequency of these WWW data totaled by total / analysis means to total and analyze the log data of the WWW data transfer on a network.

[0013] Furthermore, this invention is characterized by the above-mentioned fixed conditions of judging whether the cache of the WWW data with which it overflowed by the permutation of the cache data of this memory means for caches being carried out to this disk means for caches being the contents of an input of this input means to input the directions from a user.

[0014] Furthermore, it carries out that this invention carries out the control management of this cache judging means by performing the directions with which a database for this WWW proxy equipment to carry out control management of the WWW proxy equipment provides, the control management tool which carries out control management of this WWW proxy equipment using this database provides in this interior of WWW proxy equipment, or the exterior, and this control management tool stops processing of this cache judging means if needed as the description.

[0015] Furthermore, this invention possesses the decentralized-control means which this WWW proxy equipment distributes further the WWW data from which substitute acquisition was requested to high order WWW proxy equipment, and carries out substitute processing from a WWW browser, and is characterized by to control this cache judging means by directing the request to the high order WWW proxy equipment in which this decentralized-control means carries out substitute processing for this cache judging means.

[0016] This invention furthermore, this WWW proxy equipment and this high order WWW proxy equipment Provide the database for carrying out control management of the WWW proxy equipment, and the control management tool which carries out control management of this WWW proxy equipment and this high order WWW proxy equipment using this database is provided in this interior of WWW proxy equipment, or the exterior. The directions this whose control management tool stops processing of this cache judging means of this WWW proxy equipment and this high order WWW proxy equipment if needed, Or it is characterized by carrying out control management of this cache judging means of this WWW proxy equipment and this high order WWW proxy equipment by making a dynamic change of this database of this WWW proxy equipment and this high order WWW proxy equipment.

[0017] Furthermore, this decentralized control means that distributes further the WWW data from which substitute acquisition was requested to high order WWW proxy equipment, and carries out substitute processing from a WWW browser this invention A numerical conversion means to change the domain name part of URL of these WWW data into a numeric value using a Hash Function, A distributed-processing directions means to request processing of these WWW data from the high order WWW proxy equipment corresponding to this numeric value is provided. This distributed-processing directions means is characterized by controlling this cache judging means by directing the request to the high order WWW proxy equipment which carries out substitute processing for this cache judging means.

[0018] Furthermore, it is characterized by this invention controlling this cache judging means, when a read-ahead means by which this WWW proxy equipment or this high order WWW proxy equipment predicts the WWW data of the reference place of the requested WWW data is provided and this read-ahead means directs a request for this cache judging means.

[0019] Furthermore, this invention possesses the read-ahead control means to which only these WWW data with which this read-ahead means that predicts the WWW data of the reference place of the requested WWW data fills fixed conditions predict, and when this read-ahead control means directs a request for this cache judging means, it is characterized by performing read-ahead control of this cache judging means.

[0020] Furthermore, this invention is characterized by to control a read ahead of this cache judging means by carrying out the directions which request only these WWW data whose access frequency where this read-ahead control means that controls a read ahead of the WWW data of the reference place of the requested WWW data was totaled by total / analysis means total and analyze the log data of the WWW data transfer on a network is a high order to this cache judging means.

[0021] Furthermore, this read-ahead means that is WWW data of the reference place of the requested WWW data and that is performed by reading the point this invention A significance judging means to judge the significance of the user who requested WWW data is provided. This significance judging means It is characterized by providing the significance database which described each user's significance, and judging this user's significance using this significance database. This read-ahead control means is characterized by controlling a read ahead of this cache judging means by directing a request for this cache judging means using the judgment result by this significance judging means.

[0022] Furthermore, this invention is characterized by this read-ahead control means controlling a read ahead of this cache judging means by directing a request for this cache judging means using the access frequency totaled by the judgment result by this significance judging means, and this total / analysis means.

[0023] Usually, there is an operation that cache processing that a cache hit ratio is high can perform at high speed, by carrying out the cache of the WWW data which should be memorized to the memory means for caches with a cache judging means, and carrying out the cache only of the WWW data which correspond to the contents of the total / analysis means, or the contents of an input by the input means about the WWW data with which it overflowed by the permutation of the cache data of the memory means for caches to the disk means for caches.

[0024] Moreover, there is an operation that the load of cache processing that a cache hit ratio

is high, and a network can be reduced, by directing a read ahead of only the WWW data with which the read-ahead means which predicts the WWW data of the reference place of the requested WWW data corresponds to the contents of the total / analysis means.

[0025]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, an example of the gestalt of operation of this invention is concretely explained based on a drawing.

[0026] First, the example of a physical configuration of the WWW proxy equipment of this invention is explained using drawing 15.

[0027] In the physical block diagram of drawing 15 the WWW proxy equipment 1501 of this invention All processing programs The disk unit 1504 which stores the processor 1502 to perform, the memory apparatus 1503 which memorizes temporarily the data used for activation of a processing program, a program, data, etc., the input device 1505 which incorporates the input from a user inside equipment, WWW data with the exterior And the situation of CCE 1506 which transmits and receives a control signal, the memory apparatus 1507 for caches which memorizes the WWW data which should be carried out a cache, the disk unit 1508 for caches which stores the WWW data which should be carried out a cache, and WWW proxy equipment of operation, a load profile initiation, And the database for the supervisory control which is recording the number and the address of high order WWW proxy equipment is used. It has control management equipment 1509 which always supervises WWW proxy equipment and high order WWW proxy equipment, and equipments other than control management equipment 1509 are mutually connected in the WWW proxy equipment 1501 interior through the internal communication bus 1510.

[0028] Moreover, CCE 1506 is connected to external networks, such as the Internet, through the external communication bus 1511. Control management equipment 1509 is connected with a communication controller 1506 through the external communication bus 1511.

[0029] Next, the principle of the WWW proxy equipment in this invention is explained using drawing 1, drawing 2, drawing 3, drawing 4, and drawing 15.

[0030] Drawing 1 is drawing showing the principle of the WWW proxy equipment by this invention, and drawing 2 is drawing showing the easy principle of distributed processing performed using the WWW proxy equipment by this invention, and the WWW proxy equipment by this invention two or more.

[0031] WWW browser 101 is a WWW client which acquires and displays WWW data, such as a hypertext on WWW, and image data, and is connected with a communication controller 1506 through the external communication bus 1511.

[0032] WWW proxy equipment 102 is equipment which generally requests to 100, such as the Internet, in the substitute of WWW browser 101.

[0033] The cache judging means 103 receives the request from WWW browser 101. It judges whether the cache of the requested WWW data is carried out by the memory means 104 for caches, or the disk means 105 for caches. When the cache is carried out, the WWW data is returned to WWW browser 101. The WWW data acquired while acquiring WWW data from WWW servers in 100, such as the Internet, and returning WWW data to WWW browser 101, when a cache was not carried out with the memory means for caches Or it judges whether the cache of the WWW data with which it overflowed by the permutation of the cache data of the memory means for caches is carried out with the disk means for caches. When carrying out a cache, it is a means to perform the directions which carry out a cache to the memory means 104 for caches, or the disk means 105 for caches, and it has a processing program in a disk unit 1504, and a processor 1502 performs actual processing.

[0034] The memory means 104 for caches with directions of the cache judging means 103 It is a means to store WWW data in the memory for caches, or to pass the WWW data stored in the memory for caches. Have a processing program in a disk unit 1504, and a processor 1502 performs actual processing. The WWW data received through CCE 1506 are transmitted to a memory apparatus 1503. Once transmitting the WWW data with which it overflowed by the cache data permutation by LRU to a memory apparatus 1503, The WWW data received in the

memory apparatus 1503 are memorized in the memory apparatus 1507 for caches, and the WWW data in the memory apparatus 1507 for caches are transmitted to a communication controller 1506.

[0035] The disk means 105 for caches with directions of the cache judging means 103 Store the WWW data with which it overflowed by the cache data permutation of the memory means 104 for caches in the disk for caches, or It is a means to pass the WWW data stored in the disk for caches to the cache judging means 103. Have a processing program in a disk unit 1504, and a processor 1502 performs actual processing. The WWW data received through CCE 1506 are transmitted to a memory apparatus 1503, and, finally it memorizes in the disk unit 1508 for caches, and the WWW data in the disk unit 1508 for caches are transmitted to CCE 1506.

[0036] Total / analysis means 106 receives the log data of the WWW data requested from WWW browser 101 from the cache judging means 103, is a means which totals and analyzes log data and is held as access frequency, and has a processing program and access frequency data in a disk unit 1504, and a processor 1502 performs actual processing.

[0037] Furthermore, total / analysis means 106 totals also about the log data of only latest fixed period, and is held as latest access frequency, and when being beforehand set up using the access frequency usually totaled with all log data so that the latest access frequency may be used as conditions for cache processing, the latest access frequency is also used for it.

[0038] The input means 107 holds URL (Uniform Resource Locator), a domain name, etc. of WWW data which should be carried out a cache with the directions from a user, it is a means to direct the contents for the cache judging means 103, and processes with an input device 1505 and holds the inputted data in the disk unit 1504.

[0039] The decentralized control means 108 is a means to direct to the cache judging means 103, as the request from WWW browser 101 is distributed to further two or more high order WWW proxy equipments 200 and processing is requested, and it has a processing program in a disk unit 1504, and a processor 1502 performs actual processing.

[0040] A database 109 is a management information base which recorded the number and the address of the load of WWW proxy equipment 101, or a situation of operation and high order WWW proxy equipment 200, it is held in a disk unit 1504 and control management equipment 1509 performs read-out and writing through a communication controller 1506.

[0041] The control management tool 110 always supervises the situation of WWW proxy equipment 101 of operation using a database 109, is a means for a load to be expensive or to direct processing termination or processing request termination, and modification of high order WWW proxy equipment 200 to the cache judging means 103 of the WWW proxy equipment 102 which the failure has generated, and is in control management equipment 1509.

[0042] As for the read-ahead means 111, the cache judging means 103 WWW data acquired from 100, such as the Internet, reception, URL currently referred to when the WWW data is a hypertext is read. It is a means to perform the directions which acquire the WWW data shown by the URL to the cache judging means 103. It has a processing program in a disk unit 1504, the acquired WWW data are stored temporarily at a memory apparatus 1503, and a processor 1502 performs processing of the URL readout from WWW data, and WWW data acquisition directions.

[0043] It becomes possible to raise implementation of high-speed cache processing, and the hit ratio of a cache by usually carrying out the cache of the WWW data which should be memorized to the memory means for caches, and carrying out the cache only of the WWW data which fulfill fixed conditions to the disk means for caches about the WWW data with which it overflowed by the permutation of the cache data of the memory means for caches.

[0044] Moreover, even when the inclination of WWW data for a user to want to acquire only the WWW data of the high order of the access frequency of the log data of latest fixed period by performing cache processing changes, you can make it reflected in the WWW data which are carrying out the cache of the change, and improvement in the hit ratio of a cache and network load reduction are attained as a result.

[0045] Moreover, about the WWW data with which it overflowed by the permutation of the cache data of the memory means for caches, by carrying out the cache only of the WWW data of the

high order of access frequency to the disk means for caches, the high WWW data of possibility of being requested can be held and improvement in the hit ratio of a cache and network load reduction are attained as a result.

[0046] Moreover, by carrying out the cache only of the WWW data which agree by the contents of an input of an input means to input the directions from a user, about the WWW data with which it overflowed by the permutation of the cache data of the memory means for caches to the disk means for caches, the WWW data which a user wants to acquire can be held and improvement in the hit ratio of a cache and network load reduction are attained as a result.

[0047] Moreover, it becomes possible to prevent the failure of WWW proxy equipment by a control management tool's always supervising the situation of WWW proxy equipment of operation, and a load profile initiation, and performing the directions which stop processing suitably when the load of WWW proxy equipment is expensive.

[0048] Moreover, when a user requests a reference place succeedingly by predicting the WWW data of the reference place of the requested WWW data, it becomes possible to answer a high speed in the corresponding WWW data.

[0049] Moreover, the improvement in the load distribution of WWW proxy equipment and the hit ratio of a cache and network load reduction are attained by distributing further to two or more high order WWW proxy equipments, and requesting processing with a decentralized control means.

[0050] Moreover, more efficient distributed processing becomes possible by it not only stopping processing suitably, but [when the load of WWW proxy equipment and high order WWW proxy equipment is expensive,] a control management tool's always supervising the situation of WWW proxy equipment and high order WWW proxy equipment of operation, and a load profile initiation, and changing the database for control management dynamically and directing not to request processing from the high high order WWW proxy equipment of a load beforehand.

[0051] Drawing 3 is drawing showing the principle about the decentralized control means of the WWW proxy equipment by this invention. The numerical conversion means 301 receives URL of the request from WWW browser 101 from the cache judging means 103, changes the domain name section of the URL into a numeric value by the Hash Function, is a means to pass the numeric value to the distributed-processing directions means 302, and has a processing program in a disk unit 1504, and a processor 1502 performs actual processing.

[0052] The distributed-processing directions means 302 is a means to direct to the cache judging means 103, as the WWW proxy equipment corresponding to the numeric value received from the numerical conversion means 301 is chosen and substitute processing is carried out to selected WWW proxy equipment, and it has a processing program in a disk unit 1504, and a processor 1502 performs actual processing.

[0053] By carrying out control and management of distributed processing with a distributed-processing directions means, improvement in the speed of a distributed-processing request and the load distribution of the high order WWW proxy equipment by URL become possible.

[0054] Drawing 4 is drawing showing the principle about the read-ahead means by this invention. It judges whether it is a hypertext, when it is a hypertext, URL of the WWW data of the reference place is analyzed, further, with the directions from total / analysis means 106 or the significance judging means 403, it is a means to direct to the cache judging means 103, and has a processing program in a disk unit 1504 so that it may predict, and the read-ahead control means 401 reads the WWW data which the cache judging means 103 acquired, and a processor 1502 performs actual processing.

[0055] The significance database 402 is a database which described the significance of the user who requests by WWW browser 101, and is held in a disk unit 1504.

[0056] Here, drawing 12 is drawing showing the example of the significance database 402, and the significance database 402 has described the height of significance 1202 to User Information 1201 like drawing 12. User Information in a request header, User Information in the case of proxy authentication, etc. are used for User Information 1201. Next, the significance judging means 403 judges the significance of the user who requests by WWW browser 101 using the

significance database 402, is a means to pass the judgment result to the read-ahead control means 401, and has a processing program in a disk unit 1504, and a processor 1502 performs actual processing.

[0057] In consideration of a user's significance and access frequency which were requested, the load reduction of the network by read ahead of only the high WWW data of possibility that offer of the service according to a user's significance will be requested of a read-ahead control means is attained by predicting only the WWW data of the high order of access frequency in the WWW data of the reference place of the WWW data which the user judged that is important requested.

[0058] Hereafter, actuation of the WWW proxy equipment by this invention is explained about the case where two or more WWW proxy equipments are used like the case where it uses independently, and drawing 2 , like drawing 1 .

[0059] Henceforth, the control management tool 110 always supervises the load and the situation of operation of WWW proxy equipment 102, in all cases, when it is judged that the load is going up, the termination of processing directs to a means correspond, or a database 109 shall be changed so that the processing request to the high order WWW proxy equipment 200 which has a means correspond may not be performed, and an error message shall return to WWW browser 101 if needed.

[0060] When using WWW proxy equipment independently like drawing 1 , the flow of processing becomes like drawing 5 .

[0061] First, if WWW browser 101 requests to WWW proxy equipment 102, the cache judging means 103 will receive a request (step S501). The cache judging means 103 makes total / analysis means 106 total URL of the requested WWW data as delivery and access frequency (step S502). Next, the cache judging means 103 asks the memory means 104 for caches, and the disk means 105 for caches whether the cache of the requested WWW data is carried out by the memory means 104 for caches, and the disk means 105 for caches (step S503).

[0062] In step S503, when judged with the cache being carried out, the cache judging means 103 transmits the corresponding WWW data to WWW browser 101 (step S506). Furthermore, about the requested WWW data, read-ahead processing is performed (step S507), and it ends. About read-ahead processing of step S507, it mentions later by drawing 7 .

[0063] In step S503, when judged with a cache not being carried out, the cache judging means 103 acquires the requested WWW data from 101, such as the Internet, (step S504). Next, the cache judging means 103 performs cache processing of the acquired WWW data (step S505). About cache processing of step S505, it mentions later by drawing 6 .

[0064] Furthermore, the cache judging means 103 transmits the acquired WWW data to WWW browser 101 (step S506), about the acquired WWW data, performs read-ahead processing (step S507), and is completed.

[0065] Drawing 6 explains the cache procedure (step S505) in drawing 5 .

[0066] First, it asks whether use the cache judging means 103 for total / analysis means 106 as conditions for cache processing of the access frequency of latest fixed period (step S601). When using as conditions for cache processing of the access frequency of latest fixed period, it is asked to total / analysis means 106 whether URL of the acquired WWW data is URL of the high order of the access frequency of latest fixed period (step S602). If URL of the acquired WWW data is not URL of the high order of the latest access frequency, cache processing of WWW data will not be performed but it will end.

[0067] Here, the total approach of the access frequency at the time of making latest fixed period into seven days is shown in drawing 11 . In the example of drawing 11 , the log data 1101-1107 for a day from Sunday to Saturday are updated for every day (step S1108), the log data 1101-1107 of each day of the week are totaled (step S1109), and it considers as the access frequency 1110 for seven days.

[0068] In the step S601 when URL of the acquired WWW data is the high order of the access frequency of latest fixed period When not using as conditions for cache processing of the latest access frequency, The memory means 104 for caches is deleted from the inside of the memory

for caches at the same time it transmits the oldest WWW data to the cache judging means 103, after being referred to at the end based on a LRU cache data permutation algorithm. The cache judging means 103 carries out the cache of the acquired WWW data to the memory means 104 for caches at delivery and a memory apparatus (step S603).

[0069] Next, the cache judging means 103 asks each means whether the fixed conditions which carry out the cache of the WWW data with which it overflowed by the permutation of the cache data of the memory means 104 for caches to the disk means for caches are the access frequency by total / analysis means 106, or they are the contents of an input of the input means 107 (step S604).

[0070] When the above-mentioned fixed conditions are what is depended on the access frequency by total / analysis means 106, the cache judging means 103 It is asked to total / analysis means 106 whether URL of WWW data which overflowed by the permutation of the cache data of the memory means 104 for caches is URL of the high order of access frequency (step S605). If it is URL of the high order of access frequency, the cache of the WWW data with which it overflowed by the permutation of the cache data of the memory means 104 for caches will be carried out to the disk means 105 for caches at delivery and a disk unit. It will end, if it is not URL of the high order of access frequency.

[0071] When the above-mentioned fixed conditions are the contents of an input by the input means 107, moreover, the cache judging means 103 It is asked to the input means 107 whether URL of WWW data which overflowed by the permutation of the cache data of the memory means 104 for caches corresponds to the contents of an input (step S606). If it corresponds to the contents of an input, the cache of the WWW data with which it overflowed by the permutation of the cache data of the memory means 104 for caches will be carried out to the disk means 105 for caches at delivery and a disk unit. It ends, if it does not correspond to the contents of an input.

[0072] Drawing 7 explains the read-ahead procedure (step S507) in drawing 5.

[0073] First, the read-ahead control means 401 reads the WWW data which the cache judging means 103 acquired, and passes the information of the user who requested to the significance judging means 403. The significance judging means 403 investigates the information of the user who received in the significance database 402 (step S701), and returns a user's significance to a read-ahead control means. When a user's significance is low, the read-ahead control means 401 does not perform processing of a read ahead, but is ended, and when a user's significance is high, it judges whether the acquired WWW data are a hypertext (step S702).

[0074] When the acquired WWW data are not a hypertext, processing is ended, and when it is a hypertext, URL of the WWW data which WWW data are referring to is read in order (step S703). Next, the read-ahead control means 401 asks total / analysis means 106 whether read URL is URL of the high order of the access frequency of total / analysis means 106 (step S704), and when judged with it not being the high order of access frequency, it ends it.

[0075] In step S704, when judged with Above URL being the high order of access frequency, the read-ahead control means 401 asks whether the cache of the WWW data which should be acquired is carried out by the memory means 104 for caches, or the disk means 105 for caches through the cache judging means 103 (step S503).

[0076] In step S503, when the cache of the WWW data which should be acquired is not carried out, the read-ahead control means 401 carries out the directions which acquire the WWW data of Above URL to the cache judging means 103 (step S705), and a cache judging means performs cache processing of WWW data in which 103 acquired and (step S706) acquired servers of 100, such as the Internet, to WWW data (step S505).

[0077] When the cache of the WWW data which should be acquired is carried out in step S503, and when cache processing of the acquired WWW data is completed in step S505, the read-ahead control means 401 investigates in order URL of the reference place of the WWW data acquired first, and investigates whether there is URL of the WWW data with which the judgment of whether to predict is not performed (step S707).

[0078] In step S707, if the judgment of whether to predict about all reference WWW data is

performed, read-ahead processing will be ended. If there are [whether it predicts and or not] non-judged reference WWW data, return and processing not more than it will be repeated to step S703.

[0079] Like drawing 2 or drawing 3 , the procedure of processing in the case of using two or more WWW proxy equipments 102 hierarchical is shown in drawing 8 .

[0080] If a request is performed by WWW browser 101 to WWW proxy equipment 102, the cache judging means 103 will receive a request (step S501). The cache judging means 103 makes total / analysis means 106 total URL of the requested WWW data as delivery and access frequency (step S502). Next, the cache judging means 103 asks whether the cache of the requested WWW data is carried out by the memory means 104 for caches, and the disk means 105 for caches (step S503).

[0081] In step S503, when judged with the cache being carried out, the corresponding WWW data are transmitted to WWW browser 101 (step S506). Furthermore, about the requested WWW data, read-ahead processing is performed (step S507), and it ends.

[0082] In step S503, when judged with a cache not being carried out, the cache judging means 103 requests acquisition of the requested WWW data from one of the high order WWW proxy equipment 200 (step S801). About step S801, it mentions later.

[0083] Next, from a cache judging means 103 of high order WWW proxy equipment 303 by which acquisition of WWW data was requested, the cache judging means 103 acquires WWW data (step S802), and performs cache processing of the acquired WWW data (step S505). Henceforth, the acquired WWW data are transmitted to WWW browser 101 like drawing 5 (step S506), and read-ahead processing is performed (step S507), and it ends.

[0084] Next, step S801 in drawing 8 is explained in full detail by drawing 9 . First, the cache judging means 103 passes URL of the requested WWW data to the numerical conversion means 301 within the decentralized control means 108 (step S901). The numerical conversion means 301 applies a Hash Function to the domain name section of received URL, and changes it into a numeric value (step S902).

[0085] Although some approaches of changing into a numeric value are considered, the value of the character code of URL shall be simply added as an example here. The numerical conversion means 301 passes the changed numeric value to the distributed-processing directions means 302 (step S903). The distributed-processing directions means 302 chooses one of the high order WWW proxy equipment 200 corresponding to the received numeric value (step S904). Although some approaches of selection here of high order WWW proxy equipment 200 are considered, the numeric value received as an example here is divided by the number of high order WWW proxy equipment 200, and high order WWW proxy equipment is made to correspond with a value not much.

[0086] For example, 0, 1, 2, 3, and a figure are assigned to the WWW proxy equipments 1301-1304 of a high order like drawing 13 , respectively. The numerical conversion means 301 receives URL from the cache judging means 103 (step S1305). When it is presupposed that received URL was changed into numerical 13 (step S1306), So that delivery (step S1307) and the distributed-processing directions means 302 may calculate a value 1 for the distributed-processing directions means 302 not much (step S1308) and numerical 13 may be requested to it to the high order WWW proxy equipment to which 1 was assigned High order WWW proxy equipment is chosen by what (step S1309) is directed for the cache judging means 103.

[0087] Next, it directs that the distributed-processing directions means 302 requests acquisition of WWW data to selected high order WWW proxy equipment 303 for the cache judging means 103, and the cache judging means 103 requests the WWW data which should be acquired to the cache judging means 103 of selected high order WWW proxy equipment 303 (step S905).

[0088] Next, selected high order WWW proxy equipment 303 acquires the requested WWW data (step S906). About step S906, it mentions later.

[0089] Furthermore, high order WWW proxy equipment 303 transmits the acquired WWW data to the cache judging means 103 of low-ranking WWW proxy equipment 102 (step S907), and is

completed.

[0090] Next, step S906 in drawing 9 is explained in full detail by drawing 10 . The WWW proxy equipment 303 of the selected high order receives the request performed by the cache judging means 103 of WWW proxy equipment 102 with the cache judging means 103 of WWW proxy equipment 303 (step S1001).

[0091] The cache judging means 103 of WWW proxy equipment 303 makes total / analysis means 106 of WWW proxy equipment 303 total URL of the requested WWW data as delivery and access frequency (step S502). Next, the cache judging means 103 of WWW proxy equipment 303 asks whether the cache of the requested WWW data is carried out by the memory means 104 for caches of WWW proxy equipment 303, and the disk means 105 for caches (step S503).

[0092] In step S503, when judged with the cache being carried out, the corresponding WWW data are transmitted to the cache judging means 103 of low-ranking WWW proxy equipment 102 (step S1002). Furthermore, about the requested WWW data, read-ahead processing is performed (step S507), and it ends.

[0093] In step S503, when judged with a cache not being carried out, the cache judging means 103 of WWW proxy equipment 303 acquires the requested WWW data from WWW servers of 100, such as the Internet, (step S504). Next, the cache judging means 103 of WWW proxy equipment 303 performs cache processing of the acquired WWW data (step S505).

[0094] Furthermore, the cache judging means 103 of WWW proxy equipment 303 transmits the acquired WWW data to the cache judging means 103 of low-ranking WWW proxy equipment 102 (step S1002), about the acquired WWW data, performs read-ahead processing (step S507), and is completed.

[0095]

[Effect of the Invention] According to the WWW proxy equipment of this invention, reliable cache processing can be efficiently performed at high speed by using together a memory apparatus and a disk unit as cache equipment.

[0096] Moreover, about read-ahead processing, when only the high WWW data of possibility that a user will request carry out read-ahead processing, more efficient cache processing and reduction of a network load are realizable.

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-207270
(P2000-207270A)

(43) 公開日 平成12年7月28日 (2000.7.28)

| (51) IntCl. ⁷ | 識別記号 | F I | テーマコード* (参考) |
|--------------------------|-------|---------------|-------------------|
| G 0 6 F 12/00 | 5 4 6 | C 0 6 F 12/00 | 5 4 6 K 5 B 0 8 2 |
| 13/00 | 3 5 4 | 13/00 | 3 5 4 D 5 B 0 8 9 |

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願平11-6072

(22) 出願日 平成11年1月13日 (1999.1.13)

(71) 出願人 000005108
株式会社日立製作所
東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地
(72) 発明者 安齋 友矢
神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地 株式会社日立製作所システム開発研究所内
(72) 発明者 吉田 健一
神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地 株式会社日立製作所システム開発研究所内
(74) 代理人 100068504
弁理士 小川 勝男
Fターム(参考) 5B082 AA00 FA12 HA02 HA08
5B089 GA19 GB02 HA01 JA21 KA01
KA06 KD02 KD05 LB04

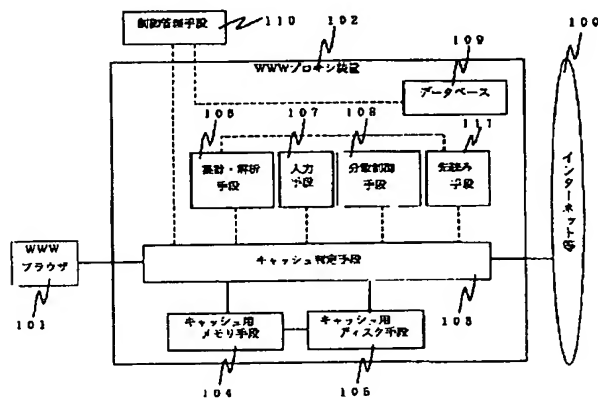
(54) 【発明の名称】 WWWプロキシ装置

(57) 【要約】

【課題】 WWWプロキシ装置において、高速で効率的、且つ信頼性の高いキャッシュ処理を行い、また、ユーザがリクエストをする可能性の高いWWWデータを先読み処理することにより、より効率的なキャッシュ処理、及びネットワークの負荷の低減を実現する。

【解決手段】 キャッシュ処理にメモリ装置とディスク装置を使用し、通常はWWWデータをメモリ装置にキャッシュ処理し、キャッシュデータの置換により溢れたWWWデータについて、一定条件を満たすWWWデータのみディスク装置にキャッシュ処理することによりユーザのリクエストに高速にリプライすることができる。先読みにおいて、一定条件を満たすWWWデータを先読みの処理を行い、ネットワークの負荷を低減しキャッシュのヒット率を向上させる。

図1



【特許請求の範囲】

【請求項1】WWWデータをWWWブラウザからの依頼でWWWサーバ装置から代理取得するWWWプロキシ装置において、

該WWWプロキシ装置が、WWWデータを一時的に記憶するためのキャッシュ用メモリ手段及びキャッシュ用ディスク手段と、

ネットワーク上のWWWデータの転送のログ・データを集計・解析する集計・解析手段と、

ユーザからの指示を入力する入力手段と、

該入力手段及び該集計・解析手段の内容を基に該WWWデータを該キャッシュ用メモリ手段又は該キャッシュ用ディスク手段により記憶するか否かを判定し、該WWWデータの該キャッシュ用メモリ手段又は該キャッシュ用ディスク手段による書き込み及び読み出し、又は上位WWWプロキシ装置又はWWWサーバ装置から該WWWデータの取得を行うキャッシュ判定手段とを具備し、

該キャッシュ判定手段が、通常は記憶すべき該WWWデータを該キャッシュ用メモリ手段にキャッシュし、該キャッシュ用メモリ手段のキャッシュデータの置換により溢れたWWWデータについて、一定条件を満たすWWWデータのみ該キャッシュ用ディスク手段にキャッシュすることを特徴とするWWWプロキシ装置。

【請求項2】請求項1記載のWWWプロキシ装置において、

該WWWプロキシ装置が、該集計・解析手段により集計されたログ・データのうち、最近の一定期間のログ・データのためのアクセス頻度の上位のWWWデータのみキャッシュ処理を行うことを特徴とするWWWプロキシ装置。

【請求項3】請求項1又は2記載のWWWプロキシ装置において、

該キャッシュ用メモリ手段のキャッシュデータの置換により溢れたWWWデータを該キャッシュ用ディスク手段にキャッシュするか否かを判定する上記一定条件が、ネットワーク上のWWWデータの転送のログ・データを集計・解析する集計・解析手段により集計された該WWWデータのアクセス頻度の上位であることを特徴とするWWWプロキシ装置。

【請求項4】請求項1又は2記載のWWWプロキシ装置において、

該キャッシュ用メモリ手段のキャッシュデータの置換により溢れたWWWデータを該キャッシュ用ディスク手段にキャッシュするか否かを判定する上記一定条件が、ユーザからの指示を入力する該入力手段の入力内容であることを特徴とするWWWプロキシ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、WWW (World Wide Web) 上において、ユーザのリクエストを受けて目的

のサーバのWWWデータの取得を代理で行い、取得したWWWデータのキャッシュ処理を行うWWWプロキシ装置に関する。

【0002】

【従来の技術】WWWプロキシ装置を用いたWWWネットワークシステムは、一般に図14のように構成され、ユーザ側のWWWクライアント1401からのリクエストを受けたWWWプロキシ1402は、リクエストされたWWWデータを目的のWWW1405サーバから代理で取得し、キャッシュ装置1403に記憶しておき、以後、キャッシュ装置1403に記憶してあるWWWデータがユーザ側のクライアント1401によってリクエストされた場合は、キャッシュ装置1403内のWWWデータをユーザ側のWWWクライアントに返信する。

【0003】この際、通常はキャッシュ装置としてディスク装置を用いるが、"Norifumi Nishikawa, Takafumi Hosokawa, Yasuhide Mori, Kenichi Yoshida, Hiroshi Tsuji, Memory-based architecture for distributed WWW caching proxy, Computer Networks And ISDN Systems (30)1-7 (1998) pp.205-214"に述べられているように、キャッシュ装置としてメモリ装置を用いてWWWデータの書き込み、読み出しを高速化しようとする試みがある。

【0004】また、ユーザからリクエストされたWWWデータの参照先のWWWデータをユーザがリクエストを行う前に取得しておく先読み方法については、参照されているWWWデータの全てを取得し、キャッシュに格納しておく。ユーザが参照先のデータのリクエストを行えば、直ちにキャッシュに格納しておいたWWWデータを返信することにより、ユーザ側の参照に要する時間が大幅に短縮される。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】上記従来の技術のWWWプロキシ装置において、キャッシュ装置としてディスク装置のみ用いる場合に関しては、WWWデータのキャッシュ装置への書き込み及び読み出しの速度が低速になるために、キャッシュ処理及びユーザへのWWWデータの送信に時間がかかるという問題がある。

【0006】また、キャッシュ装置としてメモリ装置のみ用いる場合に関しては、キャッシュ装置への書き込み及び読み出しの速度は高速になる反面、メモリ自体がディスクに比べて高価であるため、大容量のキャッシュ装置として使用しづらい、障害時にキャッシュ内のWWWデータが消失してしまうといった問題がある。

【0007】また、先読み方法に関しては、リクエストされたWWWデータの参照先の全てのWWWデータの先読み、又はリクエストされたWWWデータの参照先の全てのWWWデータがさらに参照しているWWWデータの先読みも行うために、ユーザが引き続いてリクエストを行う可能性の低いWWWデータも多く先読みしてしま

い、結果としてネットワークの負荷が増大するという問題がある。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記従来技術の課題を解決するために、本発明におけるWWWプロキシ装置は、WWWデータを一時的に記憶するためのキャッシュ用メモリ手段及びキャッシュ用ディスク手段と、ネットワーク上のWWWデータの転送のログ・データを集計・解析する集計・解析手段と、ユーザからの指示を入力する入力手段と、該入力手段及び該集計・解析手段の内容を基に該WWWデータを該キャッシュ用メモリ手段又は該キャッシュ用ディスク手段により記憶するか否かを判定し、該WWWデータの該キャッシュ用メモリ手段又は該キャッシュ用ディスク手段による書き込み及び読み出し、又は上位WWWプロキシ装置又はWWWサーバ装置から該WWWデータの取得を行うキャッシュ判定手段と、WWWプロキシ装置を制御管理するためのデータベースと、該データベースを用いて該WWWプロキシ装置を制御管理する制御管理手段と、リクエストされたWWWデータの参照先のWWWデータの先読みを行う先読み手段とを具備することを特徴とする。

【0009】すなわち、本発明は、WWWデータをWWWブラウザからの依頼でWWWサーバ装置から代理取得するWWWプロキシ装置において、該WWWプロキシ装置が、WWWデータを一時的に記憶するためのキャッシュ用メモリ手段及びキャッシュ用ディスク手段と、ネットワーク上のWWWデータの転送のログ・データを集計・解析する集計・解析手段と、ユーザからの指示を入力する入力手段と、該入力手段及び該集計・解析手段の内容を基に該WWWデータを該キャッシュ用メモリ手段又は該キャッシュ用ディスク手段により記憶するか否かを判定し、該WWWデータの該キャッシュ用メモリ手段又は該キャッシュ用ディスク手段による書き込み及び読み出し、又は上位WWWプロキシ装置又はWWWサーバ装置から該WWWデータの取得を行うキャッシュ判定手段とを具備するものである。

【0010】さらに、該キャッシュ判定手段が、通常は記憶すべき該WWWデータを該キャッシュ用メモリ手段にキャッシュし、該キャッシュ用メモリ手段のキャッシュデータの置換により溢れたWWWデータについて、一定条件を満たすWWWデータのみ該キャッシュ用ディスク手段にキャッシュすることを特徴とするものである。

【0011】さらに、本発明は、該WWWプロキシ装置が、該集計・解析手段により集計されたログ・データのうち、最近の一定期間のログ・データのみのアクセス頻度の上位のWWWデータのみキャッシュ処理を行うことを特徴とするものである。

【0012】さらに、本発明は、該キャッシュ用メモリ手段のキャッシュデータの置換により溢れたWWWデータを該キャッシュ用ディスク手段にキャッシュするか否

かを判定する上記一定条件が、ネットワーク上のWWWデータの転送のログ・データを集計・解析する集計・解析手段により集計された該WWWデータのアクセス頻度の上位であることを特徴とするものである。

【0013】さらに、本発明は、該キャッシュ用メモリ手段のキャッシュデータの置換により溢れたWWWデータを該キャッシュ用ディスク手段にキャッシュするか否かを判定する上記一定条件が、ユーザからの指示を入力する該入力手段の入力内容であることを特徴とするものである。

【0014】さらに、本発明は、該WWWプロキシ装置が、WWWプロキシ装置を制御管理するためのデータベースを具備し、該データベースを用いて該WWWプロキシ装置を制御管理する制御管理手段を該WWWプロキシ装置内部又は外部に具備し、該制御管理手段が、必要に応じて該キャッシュ判定手段の処理を中止する指示を行うことにより該キャッシュ判定手段を制御管理することを特徴とするものである。

【0015】さらに、本発明は、該WWWプロキシ装置が、WWWブラウザから代理取得を依頼されたWWWデータを上位WWWプロキシ装置にさらに分散して代理処理させる分散制御手段を具備し、該分散制御手段が代理処理させる上位WWWプロキシ装置へのリクエストを該キャッシュ判定手段に指示することにより該キャッシュ判定手段を制御することを特徴とするものである。

【0016】さらに、本発明は、該WWWプロキシ装置及び該上位WWWプロキシ装置が、WWWプロキシ装置を制御管理するためのデータベースを具備し、該データベースを用いて該WWWプロキシ装置及び該上位WWWプロキシ装置を制御管理する制御管理手段を該WWWプロキシ装置内部又は外部に具備し、該制御管理手段が、必要に応じて該WWWプロキシ装置及び該上位WWWプロキシ装置の該キャッシュ判定手段の処理を中止する指示、又は該WWWプロキシ装置及び該上位WWWプロキシ装置の該データベースの動的な変更を行うことにより該WWWプロキシ装置及び該上位WWWプロキシ装置の該キャッシュ判定手段を制御管理することを特徴とするものである。

【0017】さらに、本発明は、WWWブラウザから代理取得を依頼されたWWWデータを上位WWWプロキシ装置にさらに分散して代理処理させる該分散制御手段が、該WWWデータのURLのドメインネーム部分をハッシュ関数を用いて数値に変換する数値変換手段と、該数値に対応する上位WWWプロキシ装置に該WWWデータの処理を依頼する分散処理指示手段とを具備し、該分散処理指示手段が、代理処理させる上位WWWプロキシ装置へのリクエストを該キャッシュ判定手段に指示することにより該キャッシュ判定手段を制御することを特徴とするものである。

【0018】さらに、本発明は、該WWWプロキシ装置

又は該上位WWWプロキシ装置が、リクエストされたWWWデータの参照先のWWWデータの先読みを行う先読み手段を具備し、該先読み手段が、該キャッシュ判定手段にリクエストの指示を行うことにより該キャッシュ判定手段を制御することを特徴とするものである。

【0019】さらに、本発明は、リクエストされたWWWデータの参照先のWWWデータの先読みを行う該先読み手段が、一定条件を満たす該WWWデータのみ先読みを行う先読み制御手段を具備し、該先読み制御手段が、該キャッシュ判定手段にリクエストの指示を行うことにより該キャッシュ判定手段の先読み制御を行うことを特徴とするものである。

【0020】さらに、本発明は、リクエストされたWWWデータの参照先のWWWデータの先読みの制御を行う該先読み制御手段が、ネットワーク上のWWWデータの転送のログ・データを集計・解析する集計・解析手段により集計されたアクセス頻度が上位である該WWWデータのみリクエストする指示を該キャッシュ判定手段に行うことにより該キャッシュ判定手段の先読みの制御を行うことを特徴とするものである。

【0021】さらに、本発明は、リクエストされたWWWデータの参照先のWWWデータの先読みを行う該先読み手段が、WWWデータをリクエストしたユーザの重要度を判定する重要度判定手段を具備し、該重要度判定手段は、各ユーザの重要度を記述した重要度データベースを具備し該重要度データベースを用いて該ユーザの重要度を判定することを特徴とし、該先読み制御手段が、該重要度判定手段による判定結果を用いて該キャッシュ判定手段にリクエストの指示を行うことにより該キャッシュ判定手段の先読みの制御を行うことを特徴とするものである。

【0022】さらに、本発明は、該先読み制御手段が、該重要度判定手段による判定結果、及び該集計・解析手段により集計されたアクセス頻度を用いて該キャッシュ判定手段にリクエストの指示を行うことにより該キャッシュ判定手段の先読みの制御を行うことを特徴とするものである。

【0023】通常は記憶すべきWWWデータを、キャッシュ判定手段によりキャッシュ用メモリ手段にキャッシュし、キャッシュ用メモリ手段のキャッシュデータの置換により溢れたWWWデータについて、集計・解析手段の内容、又は入力手段による入力内容に該当するWWWデータのみキャッシュ用ディスク手段にキャッシュすることにより、高速でキャッシュヒット率の高いキャッシュ処理を行うことができるという作用がある。

【0024】また、リクエストされたWWWデータの参照先のWWWデータの先読みを行う先読み手段が、集計・解析手段の内容に該当するWWWデータのみ先読みの指示を行うことにより、キャッシュヒット率の高いキャッシュ処理とネットワークの負荷を低減できるという作

用がある。

【0025】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態の一例を図面に基づき具体的に説明する。

【0026】まず、本発明のWWWプロキシ装置の物理構成例を図15を用いて説明する。

【0027】図15の物理構成図において、本発明のWWWプロキシ装置1501は、全ての処理プログラムを実行するプロセッサ1502、処理プログラムの実行に用いるデータを一時的に記憶しておくメモリ装置1503、プログラムやデータ等を格納しておくディスク装置1504、ユーザからの入力を装置内部に取り込む入力装置1505、外部とのWWWデータ及び制御信号の送受信を行う通信制御装置1506、キャッシュすべきWWWデータを記憶しておくキャッシュ用メモリ装置1507、キャッシュすべきWWWデータを格納しておくキャッシュ用ディスク装置1508、WWWプロキシ装置の動作状況、負荷状況、及び上位WWWプロキシ装置の数とアドレスを記録している管理制御のためのデータベースを用いて、WWWプロキシ装置及び上位WWWプロキシ装置を常に監視する制御管理装置1509を備え、制御管理装置1509以外の装置は、内部通信バス1510を介してWWWプロキシ装置1501内部で相互に接続される。

【0028】また、通信制御装置1506は、外部通信バス1511を介してインターネット等の外部ネットワークに接続される。制御管理装置1509は、外部通信バス1511を介して通信制御装置1506と接続される。

【0029】次に、本発明におけるWWWプロキシ装置の原理について、図1、図2、図3、図4、及び図15を用いて説明する。

【0030】図1は本発明によるWWWプロキシ装置の原理を示す図であり、図2は本発明によるWWWプロキシ装置と本発明によるWWWプロキシ装置を複数用いて行う分散処理の簡単な原理を示す図である。

【0031】WWWブラウザ101は、WWW上のハイパーテキストや画像データなどのWWWデータを取得し表示するWWWクライアントであり、外部通信バス1511を介して通信制御装置1506と接続される。

【0032】WWWプロキシ装置102は、一般にWWWブラウザ101の代理でインターネット等100へリクエストを行う装置である。

【0033】キャッシュ判定手段103は、WWWブラウザ101からのリクエストを受けて、リクエストされたWWWデータがキャッシュ用メモリ手段104又はキャッシュ用ディスク手段105によってキャッシュされているか否かを判定し、キャッシュされている場合はそのWWWデータをWWWブラウザ101に返し、キャッシュされていない場合はインターネット等100にある

WWWサーバからWWWデータを取得し、WWWブラウザ101にWWWデータを返すと同時に取得したWWWデータをキャッシュ用メモリ手段によって、又はキャッシュ用メモリ手段のキャッシュデータの置換により溢れたWWWデータをキャッシュ用ディスク手段によってキャッシュするか否かを判定し、キャッシュする場合はキャッシュ用メモリ手段104又はキャッシュ用ディスク手段105にキャッシュする指示を行う手段であり、ディスク装置1504内に処理プログラムを持ち、プロセッサ1502が実際の処理を行う。

【0034】キャッシュ用メモリ手段104は、キャッシュ判定手段103の指示により、キャッシュ用メモリ内にWWWデータを格納したり、キャッシュ用メモリ内に格納しているWWWデータを渡したりする手段であり、ディスク装置1504内に処理プログラムを持ち、プロセッサ1502が実際の処理を行い、通信制御装置1506を介して受信したWWWデータをメモリ装置1503へ転送し、LRUによるキャッシュデータ置換により溢れたWWWデータを一旦メモリ装置1503へ転送した後、メモリ装置1503内の受信したWWWデータをキャッシュ用メモリ装置1507内に記憶し、また、キャッシュ用メモリ装置1507内のWWWデータを通信制御装置1506に転送する。

【0035】キャッシュ用ディスク手段105は、キャッシュ判定手段103の指示により、キャッシュ用メモリ手段104のキャッシュデータ置換により溢れたWWWデータをキャッシュ用ディスク内に格納したり、キャッシュ用ディスク内に格納しているWWWデータをキャッシュ判定手段103に渡したりする手段であり、ディスク装置1504内に処理プログラムを持ち、プロセッサ1502が実際の処理を行い、通信制御装置1506を介して受信したWWWデータをメモリ装置1503へ転送し、最終的にキャッシュ用ディスク装置1508内に記憶し、また、キャッシュ用ディスク装置1508内のWWWデータを通信制御装置1506に転送する。

【0036】集計・解析手段106は、WWWブラウザ101からリクエストされるWWWデータのログ・データをキャッシュ判定手段103から受け、ログ・データを集計・解析しアクセス頻度として保持しておく手段であり、ディスク装置1504内に処理プログラム及びアクセス頻度データを持ち、プロセッサ1502が実際の処理を行う。

【0037】さらに、集計・解析手段106は、最近の一定期間のみのログ・データについても集計し、最近のアクセス頻度として保持しておき、通常は全てのログ・データにより集計されたアクセス頻度を用い、キャッシュ処理の条件として最近のアクセス頻度を用いるように予め設定されている場合には、最近のアクセス頻度も使用する。

【0038】入力手段107は、キャッシュすべきWW

WデータのURL(Uniform Resource Locator)やドメイン・ネーム等をユーザからの指示により保持し、その内容をキャッシュ判定手段103に指示する手段であり、入力装置1505により処理を行い、入力されたデータをディスク装置1504内に保持しておく。

【0039】分散制御手段108は、WWWブラウザ101からのリクエストをさらに複数の上位WWWプロキシ装置200に分散して処理を依頼するようにキャッシュ判定手段103に対して指示を行う手段であり、ディスク装置1504内に処理プログラムを持ち、プロセッサ1502が実際の処理を行う。

【0040】データベース109は、WWWプロキシ装置101の負荷や動作状況、上位WWWプロキシ装置200の数及びアドレスを記録した管理情報ベースであり、ディスク装置1504内に保持され、通信制御装置1506を介して制御管理装置1509が読み出し及び書き込みを行う。

【0041】制御管理手段110は、データベース109を用いてWWWプロキシ装置101の動作状況を常に監視し、負荷が高い、又は障害が発生しているWWWプロキシ装置102のキャッシュ判定手段103に対し処理中止、又は処理依頼中止、及び上位WWWプロキシ装置200の変更の指示を行う手段であり、制御管理装置1509内にある。

【0042】先読み手段111は、キャッシュ判定手段103がインターネット等100から取得してきたWWWデータを受け取り、そのWWWデータがハイパーテキストである場合に参照しているURLを読みとり、そのURLで示されるWWWデータを取得する指示をキャッシュ判定手段103に対して行う手段であり、ディスク装置1504内に処理プログラムを持ち、取得したWWWデータをメモリ装置1503に一時記憶し、プロセッサ1502が、WWWデータからのURL読みとり、WWWデータ取得指示の処理を行う。

【0043】記憶すべきWWWデータを通常はキャッシュ用メモリ手段にキャッシュし、キャッシュ用メモリ手段のキャッシュデータの置換により溢れたWWWデータについて、一定条件を満たすWWWデータのみキャッシュ用ディスク手段にキャッシュすることにより、高速なキャッシュ処理の実現と、キャッシュのヒット率を向上させることが可能となる。

【0044】また、最近の一定期間のログ・データのアクセス頻度の上位のWWWデータのみキャッシュ処理を行うことにより、ユーザの取得したいWWWデータの傾向が変化した場合でも、その変化をキャッシュしているWWWデータに反映させることができ、結果としてキャッシュのヒット率の向上と、ネットワークの負荷低減が可能となる。

【0045】また、キャッシュ用メモリ手段のキャッシュデータの置換により溢れたWWWデータについて、ア

クセス頻度の上位のWWWデータのみキャッシュ用ディスク手段にキャッシュすることにより、リクエストされる可能性の高いWWWデータを保持でき、結果としてキャッシュのヒット率の向上と、ネットワークの負荷低減が可能となる。

【0046】また、キャッシュ用メモリ手段のキャッシュデータの置換により溢れたWWWデータについて、ユーザからの指示を入力する入力手段の入力内容に合致するWWWデータのみキャッシュ用ディスク手段にキャッシュすることにより、ユーザが取得したいWWWデータを保持しておくことができ、結果としてキャッシュのヒット率の向上と、ネットワークの負荷低減が可能となる。

【0047】また、制御管理手段がWWWプロキシ装置の動作状況、負荷状況を常に監視し、WWWプロキシ装置の負荷が高い場合に適宜処理を中止させる指示を行うことにより、WWWプロキシ装置の障害を未然に防ぐことが可能となる。

【0048】また、リクエストされたWWWデータの参照先のWWWデータの先読みを行うことにより、ユーザが引き続いて参照先のリクエストを行った場合に、該当するWWWデータを高速に返信することが可能となる。

【0049】また、分散制御手段によって複数の上位WWWプロキシ装置にさらに分散して処理を依頼することにより、WWWプロキシ装置の負荷分散と、キャッシュのヒット率の向上及びネットワークの負荷低減が可能となる。

【0050】また、制御管理手段がWWWプロキシ装置及び上位WWWプロキシ装置の動作状況、負荷状況を常に監視し、WWWプロキシ装置及び上位WWWプロキシ装置の負荷が高い場合に適宜処理を中止するだけでなく、制御管理のためのデータベースを動的に変更し、負荷の高い上位WWWプロキシ装置には予め処理の依頼を行わないよう指示することにより、より効率的な分散処理が可能となる。

【0051】図3は本発明によるWWWプロキシ装置の分散制御手段に関する原理を示す図である。数値変換手段301は、WWWブラウザ101からのリクエストのURLをキャッシュ判定手段103から受け、そのURLのドメインネーム部をハッシュ関数により数値に変換し、その数値を分散処理指示手段302に渡す手段であり、ディスク装置1504内に処理プログラムを持ち、プロセッサ1502が実際の処理を行う。

【0052】分散処理指示手段302は、数値変換手段301から受けた数値に対応するWWWプロキシ装置を選択し、選択されたWWWプロキシ装置に代理処理をするようにキャッシュ判定手段103に対して指示を行う手段であり、ディスク装置1504内に処理プログラムを持ち、プロセッサ1502が実際の処理を行う。

【0053】分散処理指示手段によって分散処理の制御

・管理をすることにより、分散処理依頼の高速化と、URLによる上位WWWプロキシ装置の負荷分散が可能となる。

【0054】図4は本発明による先読み手段に関する原理を示す図である。先読み制御手段401は、キャッシュ判定手段103の取得したWWWデータを読み込み、ハイパーテキストであるかどうかを判定し、ハイパーテキストである場合にその参照先のWWWデータのURLを解析し、さらに、集計・解析手段106又は重要度判定手段403からの指示により、先読みを行うようキャッシュ判定手段103に対して指示を行う手段であり、ディスク装置1504内に処理プログラムを持ち、プロセッサ1502が実際の処理を行う。

【0055】重要度データベース402は、WWWブラウザ101によりリクエストを行うユーザの重要度を記述したデータベースであり、ディスク装置1504内に保持される。

【0056】ここで、図12は重要度データベース402の例を示す図であり、重要度データベース402は、図12のようにユーザ情報1201に対して重要度1202の高低を記してある。ユーザ情報1201は、リクエストヘッダ内のユーザ情報や、プロキシ認証の際のユーザ情報等を用いる。次に、重要度判定手段403は、WWWブラウザ101によりリクエストを行うユーザの重要度を、重要度データベース402を用いて判定し、その判定結果を先読み制御手段401に渡す手段であり、ディスク装置1504内に処理プログラムを持ち、プロセッサ1502が実際の処理を行う。

【0057】先読み制御手段が、リクエストしたユーザの重要度及びアクセス頻度を考慮し、重要であると判定されたユーザのリクエストしたWWWデータの参照先のWWWデータの中で、アクセス頻度の上位のWWWデータのみ先読みすることにより、ユーザの重要度に応じたサービスの提供とリクエストされる可能性の高いWWWデータのための先読みによるネットワークの負荷低減が可能となる。

【0058】以下、本発明によるWWWプロキシ装置の動作を、図1のようにWWWプロキシ装置を単独で用いる場合と、図2のように複数用いる場合について説明する。

【0059】以降、全ての場合において、制御管理手段110は、WWWプロキシ装置102の負荷・動作状況を常に監視し、負荷が上昇していると判断した場合は該当する手段に対して処理の中止を指示し、又は該当する手段を有する上位WWWプロキシ装置200に対する処理依頼を行わないようデータベース109を変更し、必要に応じてWWWブラウザ101にエラーメッセージを返すものとする。

【0060】図1のようにWWWプロキシ装置を単独で用いる場合、処理の流れは図5のようになる。

【0061】まず、WWWブラウザ101がWWWプロキシ装置102に対してリクエストを行うと、キャッシュ判定手段103がリクエストを受信する（ステップS501）。キャッシュ判定手段103は、リクエストされたWWWデータのURLを集計・解析手段106に渡し、アクセス頻度として集計させる（ステップS502）。次に、キャッシュ判定手段103は、リクエストされたWWWデータがキャッシュ用メモリ手段104及びキャッシュ用ディスク手段105によってキャッシュされているかキャッシュ用メモリ手段104及びキャッシュ用ディスク手段105に問い合わせる（ステップS503）。

【0062】ステップS503において、キャッシュされていると判定された場合、キャッシュ判定手段103は、該当するWWWデータをWWWブラウザ101に送信する（ステップS506）。さらに、リクエストされたWWWデータについて先読み処理を行い（ステップS507）、終了する。ステップS507の先読み処理については、図7により後述する。

【0063】ステップS503において、キャッシュされていないと判定された場合、キャッシュ判定手段103は、リクエストされたWWWデータをインターネット等101から取得する（ステップS504）。次に、キャッシュ判定手段103は、取得したWWWデータのキャッシュ処理を行う（ステップS505）。ステップS505のキャッシュ処理については、図6により後述する。

【0064】さらに、キャッシュ判定手段103は、取得したWWWデータをWWWブラウザ101に送信し（ステップS506）、取得したWWWデータについて先読み処理を行い（ステップS507）、終了する。

【0065】図5におけるキャッシュ処理手順（ステップS505）について、図6により説明する。

【0066】まず、キャッシュ判定手段103は、集計・解析手段106に最近の一定期間のアクセス頻度をキャッシュ処理の条件として用いるか否かを問い合わせ（ステップS601）、最近の一定期間のアクセス頻度をキャッシュ処理の条件として用いる場合、取得したWWWデータのURLが最近の一定期間のアクセス頻度の上位のURLであるかを集計・解析手段106に問い合わせる（ステップS602）。もし、取得したWWWデータのURLが最近のアクセス頻度の上位のURLでなければWWWデータのキャッシュ処理は行わず、終了する。

【0067】ここで、最近の一定期間を7日間とした場合のアクセス頻度の集計方法を図11に示す。図11の例では、日曜日から土曜日までの一日分のログ・データ1101～1107を一日毎に更新し（ステップS1108）、各曜日のログ・データ1101～1107を集計し（ステップS1109）、7日間のアクセス頻度1110とする。

【0068】取得したWWWデータのURLが最近の一定期間のアクセス頻度の上位であった場合、及びステップS601において、最近のアクセス頻度をキャッシュ処理の条件として用いない場合、キャッシュ用メモリ手段104はLRUキャッシュデータ置換アルゴリズムに基づき最後に参照されてから最も古いWWWデータをキャッシュ判定手段103に転送すると同時にキャッシュ用メモリ内から削除し、キャッシュ判定手段103は、取得したWWWデータをキャッシュ用メモリ手段104に渡し、メモリ装置にキャッシュする（ステップS603）。

【0069】次に、キャッシュ判定手段103は、キャッシュ用メモリ手段104のキャッシュデータの置換により溢れたWWWデータをキャッシュ用ディスク手段にキャッシュする一定条件が、集計・解析手段106によるアクセス頻度であるか、又は入力手段107の入力内容であるかをそれぞれの手段に問い合わせる（ステップS604）。

【0070】上記一定条件が、集計・解析手段106によるアクセス頻度によるものである場合、キャッシュ判定手段103は、キャッシュ用メモリ手段104のキャッシュデータの置換により溢れたWWWデータのURLがアクセス頻度の上位のURLであるかを集計・解析手段106に問い合わせ（ステップS605）、アクセス頻度の上位のURLであればキャッシュ用メモリ手段104のキャッシュデータの置換により溢れたWWWデータをキャッシュ用ディスク手段105に渡し、ディスク装置にキャッシュする。アクセス頻度の上位のURLでなければ終了する。

【0071】また、上記一定条件が、入力手段107による入力内容であった場合、キャッシュ判定手段103は、キャッシュ用メモリ手段104のキャッシュデータの置換により溢れたWWWデータのURLが入力内容に該当しているかを入力手段107に問い合わせ（ステップS606）、入力内容に該当していればキャッシュ用メモリ手段104のキャッシュデータの置換により溢れたWWWデータをキャッシュ用ディスク手段105に渡し、ディスク装置にキャッシュする。入力内容に該当しなければ終了する。

【0072】図5における先読み処理手順（ステップS507）について、図7により説明する。

【0073】まず、先読み制御手段401は、キャッシュ判定手段103が取得したWWWデータを読み込み、リクエストを行ったユーザの情報を重要度判定手段403に渡す。重要度判定手段403は、受け取ったユーザの情報を重要度データベース402で調べ（ステップS701）、ユーザの重要度を先読み制御手段に返す。先読み制御手段401は、ユーザの重要度が低い場合、先読みの処理は行わず終了し、ユーザの重要度が高い場合は、取得したWWWデータがハイパーテキストであるか

を判定する(ステップS702)。

【0074】取得したWWWデータがハイパーテキストでない場合、処理を終了し、ハイパーテキストである場合は、WWWデータが参照しているWWWデータのURLを順に読み込む(ステップS703)。次に、先読み制御手段401は、読み込んだURLが集計・解析手段106のアクセス頻度の上位のURLであるかを集計・解析手段106に問い合わせ(ステップS704)、アクセス頻度の上位でない判定された場合は終了する。

【0075】ステップS704において、上記URLがアクセス頻度の上位であると判定された場合、先読み制御手段401は、取得すべきWWWデータがキャッシュ用メモリ手段104、又はキャッシュ用ディスク手段105によりキャッシュされているかをキャッシュ判定手段103を介して問い合わせる(ステップS503)。

【0076】ステップS503において、取得すべきWWWデータがキャッシュされていない場合、先読み制御手段401は、上記URLのWWWデータを取得する指示をキャッシュ判定手段103に行い(ステップS705)、キャッシュ判定手段103は、インターネット等100のサーバからWWWデータを取得し(ステップS706)、取得したWWWデータのキャッシュ処理を行う(ステップS505)。

【0077】ステップS503において、取得すべきWWWデータがキャッシュされている場合、及びステップS505において、取得したWWWデータのキャッシュ処理が終了した場合、先読み制御手段401は、最初に取得したWWWデータの参照先のURLを順に調べ、先読みをするか否かの判定が行われていないWWWデータのURLがあるか調べる(ステップS707)。

【0078】ステップS707において、全ての参照WWWデータについて先読みをするか否かの判定が行われていれば、先読み処理を終了する。先読みをするか否か未判定の参照WWWデータがあれば、ステップS703に戻り、それ以下の処理を繰り返す。

【0079】図2又は図3のように、複数のWWWプロキシ装置102を階層的に用いる場合の処理の手順を図8に示す。

【0080】WWWブラウザ101によりWWWプロキシ装置102に対してリクエストが行われると、キャッシュ判定手段103によりリクエストを受信する(ステップS501)。キャッシュ判定手段103は、リクエストされたWWWデータのURLを集計・解析手段106に渡し、アクセス頻度として集計させる(ステップS502)。次に、キャッシュ判定手段103は、リクエストされたWWWデータがキャッシュ用メモリ手段104及びキャッシュ用ディスク手段105によってキャッシュされているか問い合わせる(ステップS503)。

【0081】ステップS503において、キャッシュされていると判定された場合、該当するWWWデータをW

WWブラウザ101に送信する(ステップS506)。さらに、リクエストされたWWWデータについて先読み処理を行い(ステップS507)、終了する。

【0082】ステップS503において、キャッシュされていないと判定された場合、キャッシュ判定手段103は、リクエストされたWWWデータの取得を上位WWWプロキシ装置200の一つに依頼する(ステップS801)。ステップS801については後述する。

【0083】次に、キャッシュ判定手段103は、WWWデータの取得を依頼した上位WWWプロキシ装置303のキャッシュ判定手段103からWWWデータを取得し(ステップS802)、取得したWWWデータのキャッシュ処理を行う(ステップS505)。以降は、図5と同様に、取得したWWWデータをWWWブラウザ101に送信し(ステップS506)、先読み処理を行い(ステップS507)、終了する。

【0084】次に、図8におけるステップS801について、図9により詳述する。まず、キャッシュ判定手段103は、リクエストされたWWWデータのURLを分散制御手段108内の数値変換手段301に渡す(ステップS901)。数値変換手段301は、受け取ったURLのドメインネーム部にハッシュ関数を適用し、数値に変換する(ステップS902)。

【0085】ここで、数値に変換する方法は幾つか考えられるが、一例としてここではURLの文字コードの値を単純に加算するものとする。数値変換手段301は、変換した数値を分散処理指示手段302に渡す(ステップS903)。分散処理指示手段302は、受け取った数値に対応する上位WWWプロキシ装置200の一つを選択する(ステップS904)。ここで、上位WWWプロキシ装置200の選択の方法は幾つか考えられるが、一例としてここでは受け取った数値を上位WWWプロキシ装置200の個数で割り、余り値により上位WWWプロキシ装置を対応させるものとする。

【0086】例えば、図13のように上位のWWWプロキシ装置1301～1304にそれぞれ0、1、2、3と数字を割り当てておき、数値変換手段301が、キャッシュ判定手段103からURLを受け(ステップS1305)、受け取ったURLを数値の13に変換した(ステップS1306)とした場合、分散処理指示手段302に数値の13を渡し(ステップS1307)、分散処理指示手段302は余り値1を計算し(ステップS1308)、1が割り当てられた上位WWWプロキシ装置に対してリクエストを行うように、キャッシュ判定手段103に指示する(ステップS1309)ことにより、上位WWWプロキシ装置の選択を行う。

【0087】次に、分散処理指示手段302は、選択された上位WWWプロキシ装置303に対してWWWデータの取得のリクエストを行うようキャッシュ判定手段103に指示を行い、キャッシュ判定手段103は、選択

された上位WWWプロキシ装置303のキャッシュ判定手段103に対して、取得すべきWWWデータのリクエストを行う（ステップS905）。

【0088】次に、選択された上位WWWプロキシ装置303は、リクエストされたWWWデータの取得を行う（ステップS906）。ステップS906については後述する。

【0089】さらに、上位WWWプロキシ装置303は、取得したWWWデータを下位のWWWプロキシ装置102のキャッシュ判定手段103に送信し（ステップS907）、終了する。

【0090】次に、図9におけるステップS906について、図10により詳述する。WWWプロキシ装置102のキャッシュ判定手段103により行われたリクエストを、選択された上位のWWWプロキシ装置303は、WWWプロキシ装置303のキャッシュ判定手段103により受信する（ステップS1001）。

【0091】WWWプロキシ装置303のキャッシュ判定手段103は、リクエストされたWWWデータのURLをWWWプロキシ装置303の集計・解析手段106に渡し、アクセス頻度として集計させる（ステップS502）。次に、WWWプロキシ装置303のキャッシュ判定手段103は、リクエストされたWWWデータがWWWプロキシ装置303のキャッシュ用メモリ手段104及びキャッシュ用ディスク手段105によってキャッシュされているか問い合わせる（ステップS503）。

【0092】ステップS503において、キャッシュされていると判定された場合、該当するWWWデータを下位のWWWプロキシ装置102のキャッシュ判定手段103に送信する（ステップS1002）。さらに、リクエストされたWWWデータについて先読み処理を行い（ステップS507）、終了する。

【0093】ステップS503において、キャッシュされていないと判定された場合、WWWプロキシ装置303のキャッシュ判定手段103は、リクエストされたWWWデータをインターネット等100のWWWサーバから取得する（ステップS504）。次に、WWWプロキシ装置303のキャッシュ判定手段103は、取得したWWWデータのキャッシュ処理を行う（ステップS505）。

【0094】さらに、WWWプロキシ装置303のキャッシュ判定手段103は、取得したWWWデータを下位のWWWプロキシ装置102のキャッシュ判定手段103に送信し（ステップS1002）、取得したWWWデータについて先読み処理を行い（ステップS507）、終了する。

【0095】

【発明の効果】本発明のWWWプロキシ装置によれば、キャッシュ装置としてメモリ装置及びディスク装置を併用することにより高速で効率的、且つ信頼性の高いキャッシュ

処理を行うことができる。

【0096】また、先読み処理については、ユーザがリクエストをする可能性の高いWWWデータのみ先読み処理することにより、より効率的なキャッシュ処理、及びネットワークの負荷の低減を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明によるWWWプロキシ装置の簡単な原理図。

【図2】本発明によるWWWプロキシ装置と分散処理の簡単な原理図。

【図3】本発明によるWWWプロキシ装置の分散制御手段に関する原理図。

【図4】本発明による先読み手段に関する原理図。

【図5】本発明によるWWWプロキシ装置を単独で用いる場合の処理手順の説明。

【図6】図5におけるキャッシュ処理手順（ステップS505）の説明。

【図7】図5における先読み処理手順（ステップS507）の説明。

【図8】本発明によるWWWプロキシ装置を複数用いた場合の処理手順の説明。

【図9】図8における上位WWWプロキシ装置への処理依頼手順（ステップS801）の説明。

【図10】図9における選択された上位プロキシ装置によるWWWデータの取得処理手順（ステップS906）の説明。

【図11】最近の一定期間のアクセス頻度の計算方法の例。

【図12】重要度データベースの例。

【図13】上位WWWプロキシ装置選択方法の一例を示す図。

【図14】一般的なWWWプロキシ装置の役割を表す図。

【図15】本発明におけるWWWプロキシ装置の物理構成の一例を示す図。

【符号の説明】

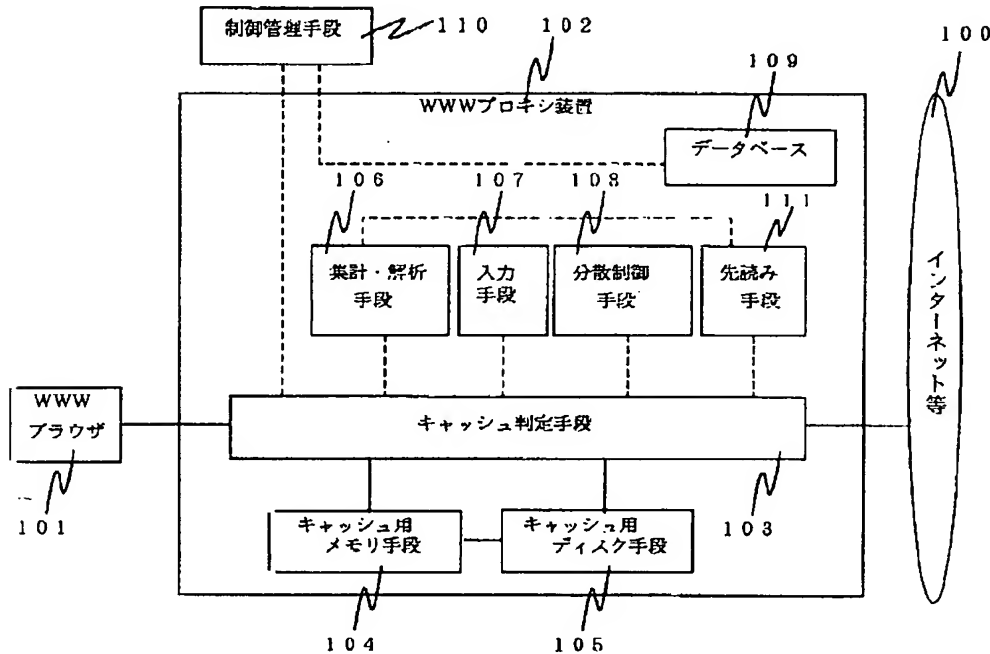
100…インターネット等、101…WWWブラウザ、102…WWWプロキシ装置、103…キャッシュ判定手段、104…キャッシュ用メモリ手段、105…キャッシュ用ディスク手段、106…集計・解析手段、107…入力手段、108…分散制御手段、109…データベース、110…制御管理手段、111…先読み手段、200…上位WWWプロキシ装置、301…数値変換手段、302…分散処理指示手段、303…選択された上位WWWプロキシ装置、401…先読み制御手段、402…重要度データベース、403…重要度判定手段、1301…上位WWWプロキシ装置（0を割り当て）、1302…上位WWWプロキシ装置（1を割り当て）、1303…上位WWWプロキシ装置（2を割り当て）、1304…上位WWWプロキシ装置（3を割り当て）、1

401…WWWクライアント、1402…WWWプロキシ、1403…キャッシュ装置、1404…インターネット、1405…WWWサーバ、1501…WWWプロキシ装置、1502…プロセッサ、1503…メモリ装置、1504…ディスク装置、1505…入力装置、1

506…通信制御装置、1507…キャッシュ用メモリ装置、1508…キャッシュ用ディスク装置、1509…制御管理装置、1510…内部通信バス、1511…外部通信バス。

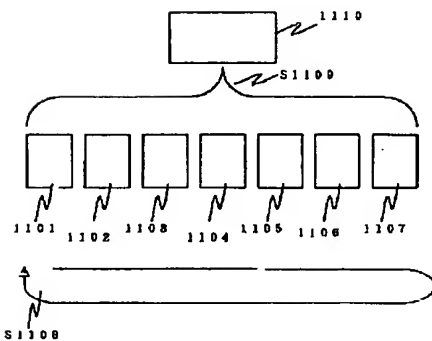
【図1】

図1



【図11】

図11



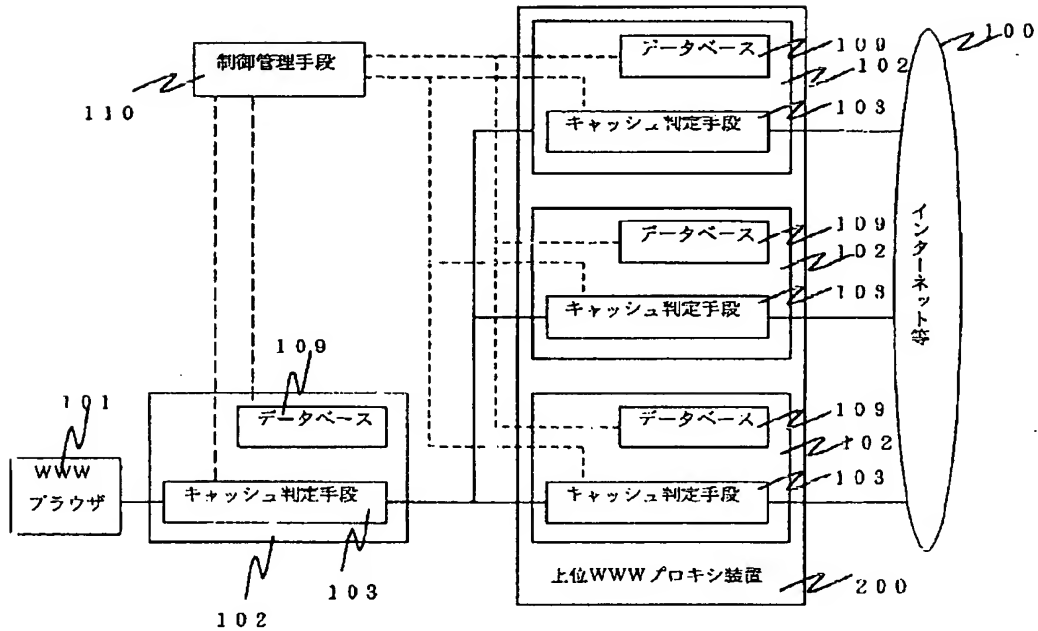
【図12】

図12

| ユーザ情報 | 変異度 |
|-----------------|-----|
| user@xxx.yyy | 高 |
| aaa.bbb.ccc.ddd | 低 |
| ⋮ | ⋮ |

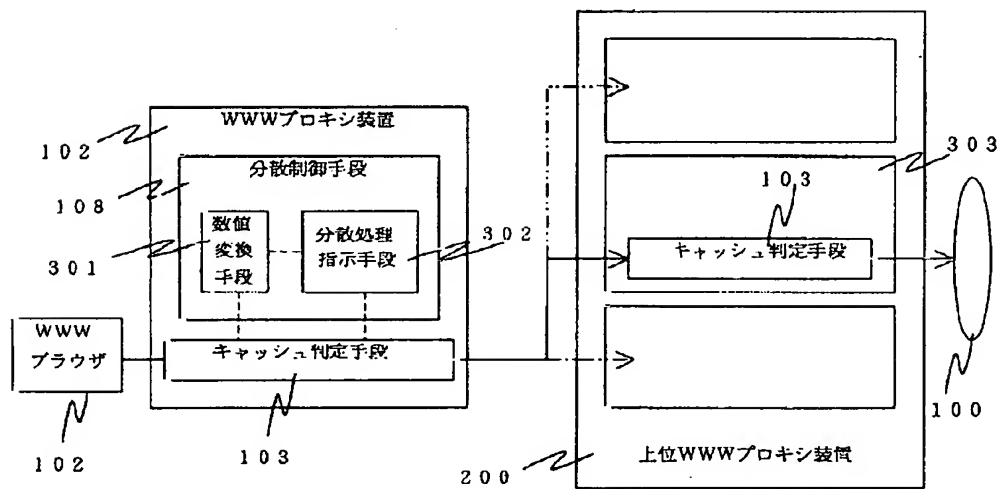
【図2】

☒ 2



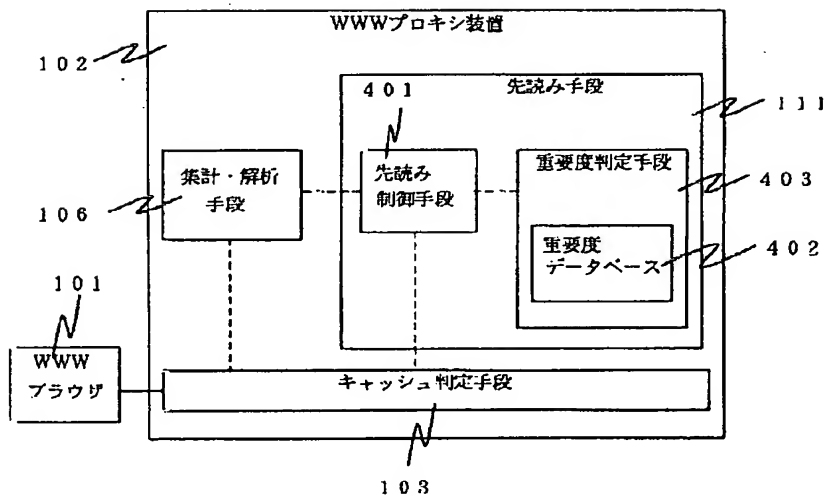
【図3】

3



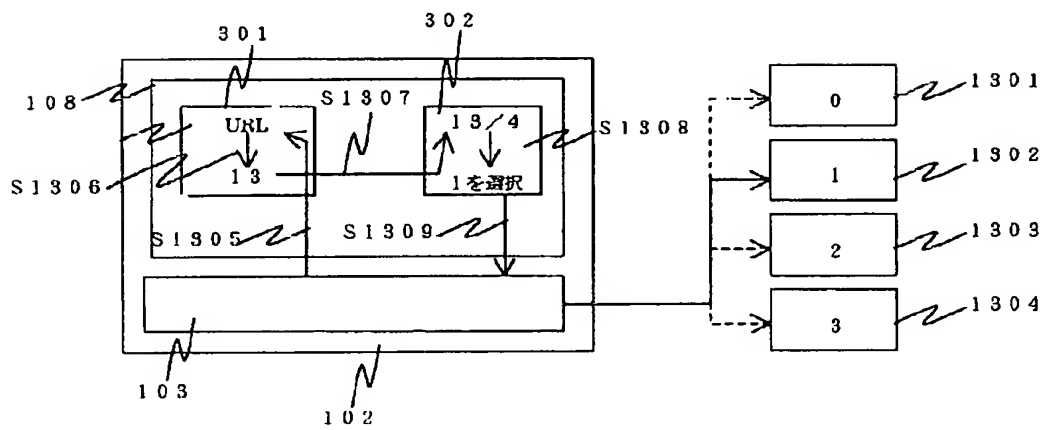
【図4】

図4



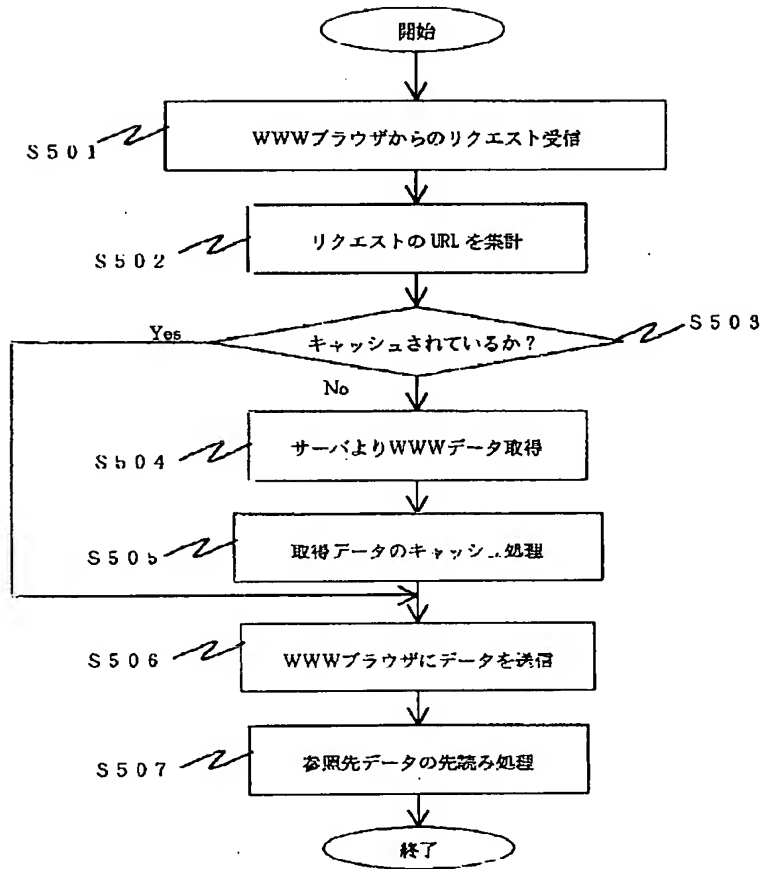
【図13】

図13



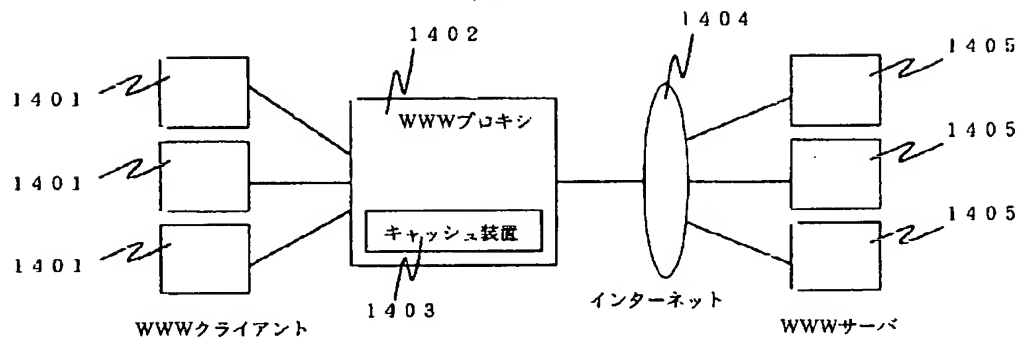
【図5】

図5



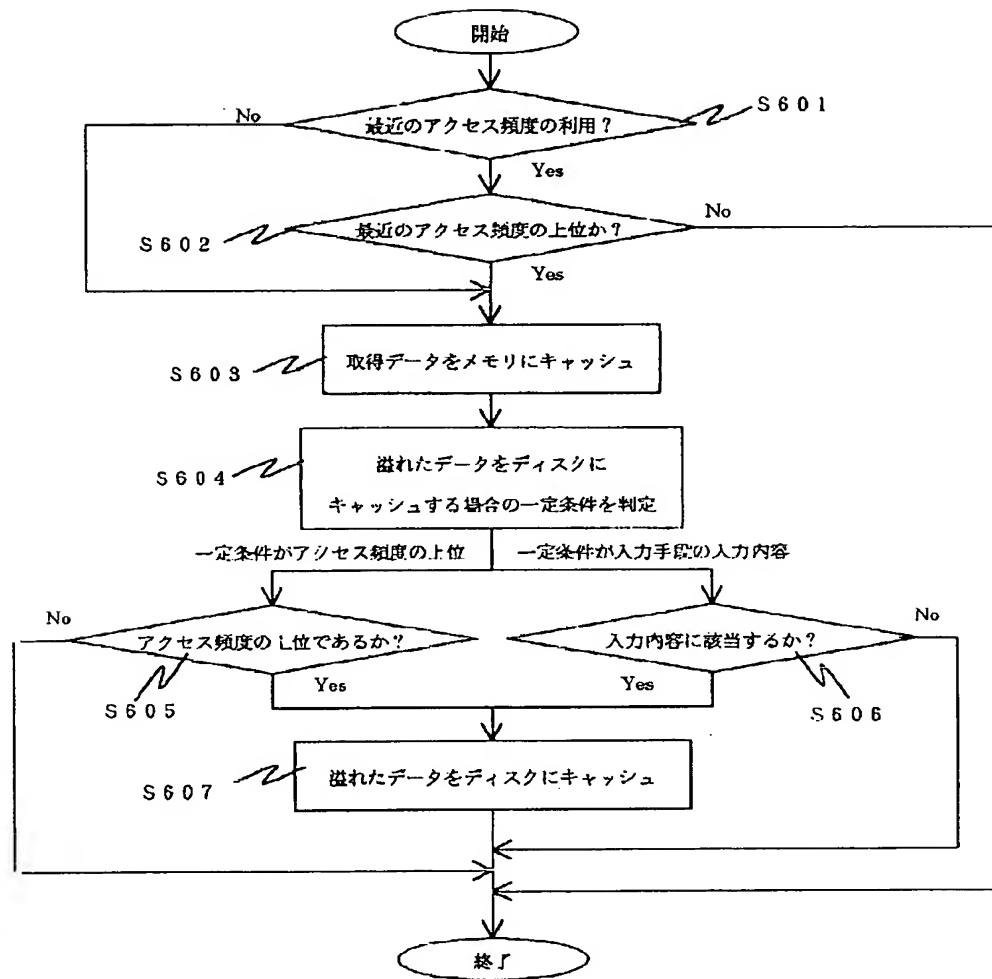
【図14】

図14



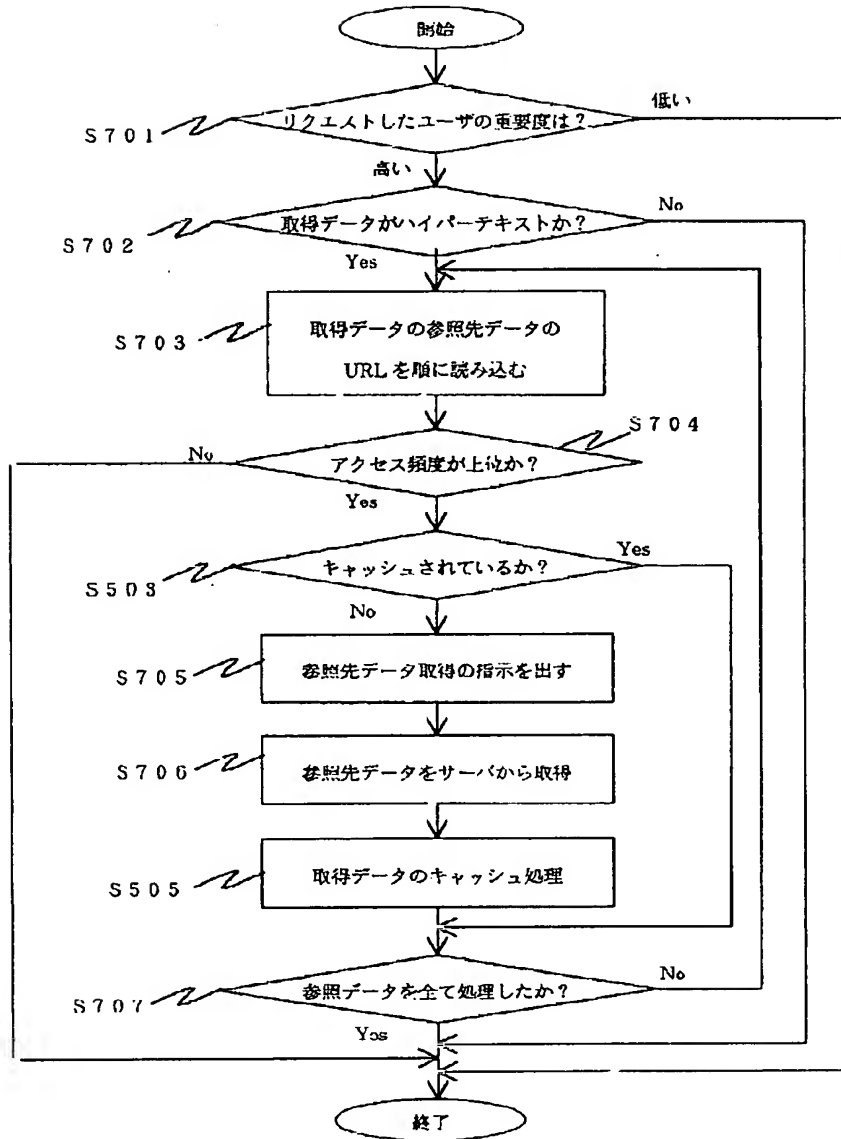
【図6】

図 6



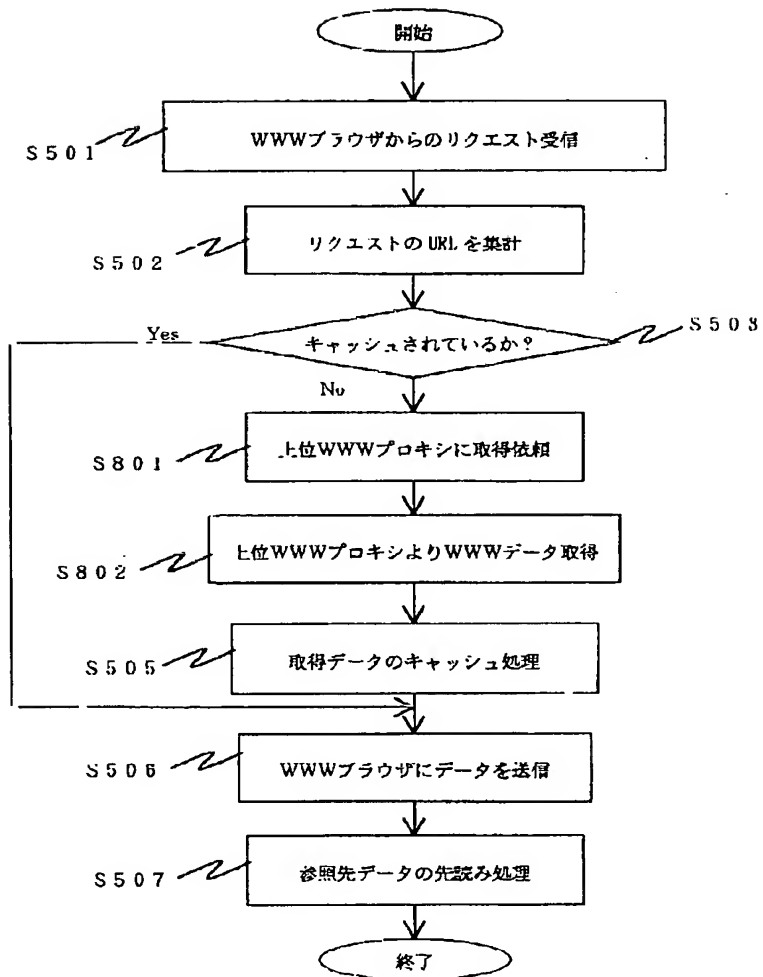
【図7】

図7

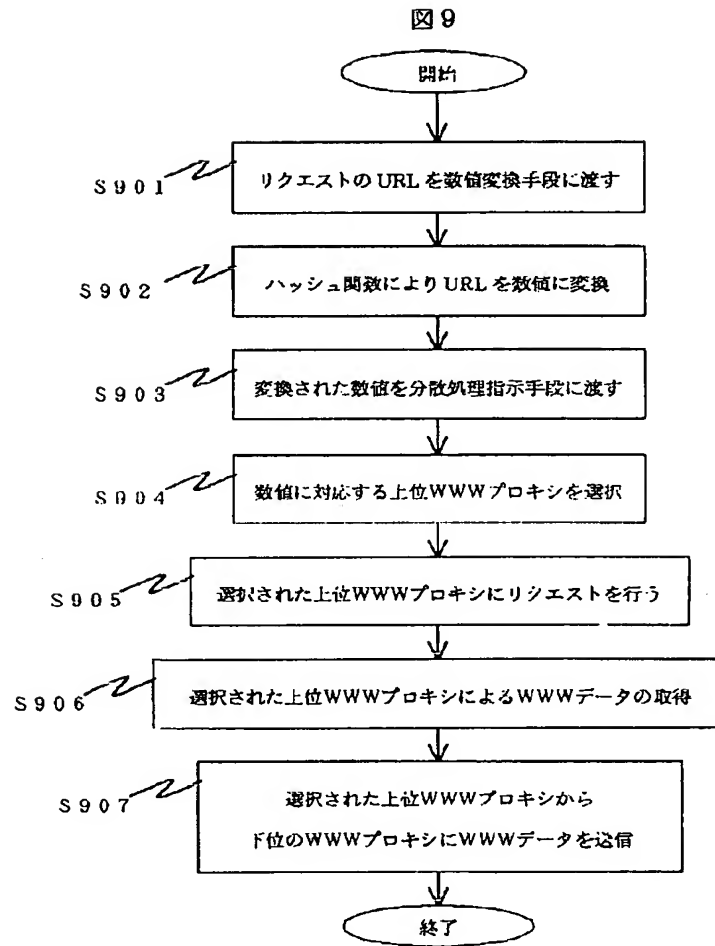


【図8】

図8

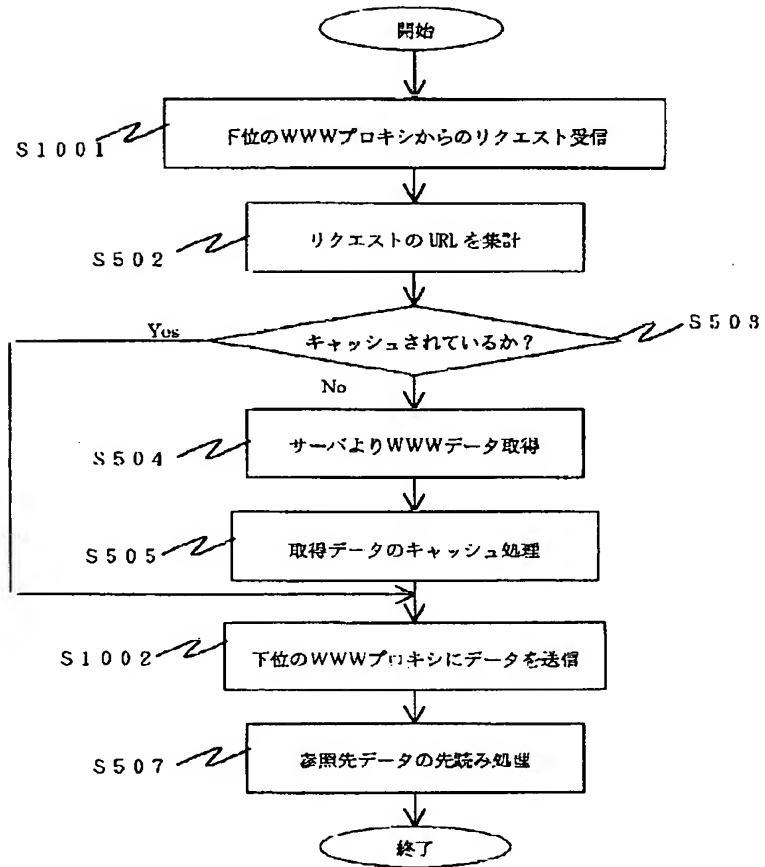


【図9】



【図10】

図10



【図15】

図15

